Opérateur DEFI_GROUP

1 But

Définir dans un maillage existant, de nouveaux groupes de nœuds ou de mailles. Ceci peut faciliter la définition de nouveaux lieux géométriques pour des entrées de données ou des post-traitements.

Pour créer de nouveaux groupes, on utilise des critères topologiques, logiques ou géométriques.

Modifie une structure de données de type `maillage` ou `squelette`.

2 Syntaxe

```
ma (maillage) =     DEFI_GROUP    (

          ◊  reuse = ma,
          ♦  MAILLAGE =   ma  ,                    /         [maillage]
                                                   /         [squelette]

          ♦  |  DETR_GROUP_MA =  _F (
                ♦  NOM =            lgma      ),             [l_group_ma]
          .  |  DETR_GROUP_NO =  _F (
                ♦  NOM =            lgno      ),             [l_group_no]


          .  |  CREA_GROUP_MA =  (_F (
                ♦  NOM =            gma    ,                 [identificateur]
                ♦  /  MAILLE    =  lmail  ,                  [l_maille]
                   /  TOUT      =  'OUI'  ,
                   /  INTERSEC  =  lgma   ,                  [l_group_ma]
                   /  UNION     =  lgma   ,                  [l_group_ma]
                   /  DIFFE     =  lgma   ,                  [l_group_ma]
                   /  GROUP_MA  =  gma    ,                  [group_ma]
                      /  NUME_INIT =  /  nuini  ,            [I]
                                      /  1      ,            [DEFAUT]
                         NUME_FIN  =     nufin  ,            [I]

                      /  POSITION  =  /  'INIT' ,
                                      /  'FIN'  ,
                                      /  'MILIEU' ,

                   /  OPTION =  'FACE_NORMALE'   ,
                      ♦  /  ANGL_NAUT   = (a, b)    ,        [l_R]
                         /  VECT_NORMALE= (x, y, z) ,        [l_R]
                      ◊  ANGL_PREC  = / a ,                  [R]
                                      / 0.5,                 [DEFAUT]
                      ◊  VERI_SIGNE = / 'NON' ,
                                      / 'OUI' ,              [DEFAUT]

                   /  OPTION =  'SPHERE' ,
                      ♦  /  POINT = (x, y, z),               [l_R]
                         /  NOEUD_CENTRE = no,               [noeud]
                         /  GROUP_NO_CENTRE = grno,          [group_no]
                      ♦  RAYON = r,                          [R]

                   /  OPTION =  'CYLINDRE' ,
                      ♦  /  POINT = (x, y, z),               [l_R]
                         /  NOEUD_CENTRE = no,               [noeud]
                         /  GROUP_NO_CENTRE = grno,          [group_no]
                      ♦  RAYON = r,                          [R]
                      ♦  /  ANGL_NAUT   = (a, b),            [l_R]
                         /  VECT_NORMALE= (x, y, z),         [l_R]
```

```
          /   OPTION =   'BANDE' ,
              ♦  /   POINT = (x, y, z),            [l_R]
                 /   NOEUD_CENTRE = no,            [noeud]
                 /   GROUP_NO_CENTRE = grno,       [group_no]
              ♦  /   ANGL_NAUT   = (a, b),         [l_R]
                 /   VECT_NORMALE= (x, y, z),      [l_R]
              ♦  DIST = d,                         [R]

          /   OPTION =   'APPUI_LACHE' ,
              ♦  /   GROUP_NO = lgno     ,         [l_group_no]
                 /   NOEUD = lno,                  [l_noeud]

          ),),


  |   CREA_GROUP_NO =  (_F(
      /  ♦   NOM =           gno    ,              [identificateur]
         ♦   /   NOEUD     =  lnoeu  ,             [l_noeud]
             /   INTERSEC  =  lgno   ,             [l_group_no]
             /   UNION     =  lgno   ,             [l_group_no]
             /   DIFFE     =  lgno   ,             [l_group_no]
             /   GROUP_NO  =  gno    ,             [group_no]
                 /   NUME_INIT =  /   nuini  ,     [I]
                                  /   1      ,     [DEFAUT]
                     NUME_FIN  =      nufin  ,     [I]

                 /   POSITION  =  /   'INIT' ,
                                  /   'FIN'  ,
                                  /   'MILIEU' ,

             /   OPTION =   'ENV_SPHERE' ,
                 ♦  /   POINT = (x, y, z),         [l_R]
                    /   NOEUD_CENTRE = no,         [noeud]
                    /   GROUP_NO_CENTRE = grno,    [group_no]
                 ♦  RAYON = r,                     [R]
                 ♦  PRECISION = eps  ,             [R]

             /   OPTION =   'ENV_CYLINDRE' ,
                 ♦  /   POINT = (x, y, z),         [l_R]
                    /   NOEUD_CENTRE = no,         [noeud]
                    /   GROUP_NO_CENTRE = grno,    [group_no]
                 ♦  RAYON = r,                     [R]
                 ♦  / ANGL_NAUT   =(a, b),         [l_R]
                    / VECT_NORMALE=(x, y, z),      [l_R]
                 ♦  PRECISION = eps,               [R]

             /   OPTION =   'PLAN' ,
                 ♦  /   POINT = (x, y, z),         [l_R]
                    /   NOEUD_CENTRE = no,         [noeud]
                    /   GROUP_NO_CENTRE = grno,    [group_no]
                 ♦  / ANGL_NAUT   =(a, b),         [l_R]
                    / VECT_NORMALE=(x, y, z),      [l_R]
                 ♦  PRECISION = eps,               [R]
```

```
        /   OPTION =   'SEGM_DROI_ORDO' ,
            ♦  /   NOEUD         = lno  ,       [l_noeud]
               /   GROUP_NO      = gno2 ,       [group_no]
            ♦  /   NOEUD_ORIG    = noA  ,       [noeud]
               /   GROUP_NO_ORIG= gnoA ,        [group_no]
            ♦  /   NOEUD_EXTR    = noB  ,       [noeud]
               /   GROUP_NO_EXTR= gnoB ,        [group_no]
            ♦  PRECISION =   prec,              [R]
            ♦  CRITERE   =  /   'RELATIF' ,
                            /   'ABSOLU'  ,


        /   OPTION =   'NOEUD_ORDO' ,
            ♦  GROUP_MA =    gmaAB  ,           [group_ma]
            ◊  /   NOEUD_ORIG    = noA  ,       [noeud]
               /   GROUP_NO_ORIG= gnoA ,        [group_no]
            ◊  /   NOEUD_EXTR    = noB  ,       [noeud]
               /   GROUP_NO_EXTR= gnoB ,        [group_no]

        /   OPTION =   'TUNNEL' ,
            ♦  /   TOUT          = 'OUI'
               /   |  GROUP_MA      = lgma ,    [l_group_ma]
                   |  MAILLE        = lmai ,    [l_maille]
            ♦  /   MAILLE_AXE    = noA  ,       [l_maille]
               /   GROUP_MA_AXE = gnoA ,        [l_group_ma]
            ♦  /   NOEUD_ORIG    = noA  ,       [noeud]
               /   GROUP_NO_ORIG= gnoA ,        [group_no]
            ♦      RAYON         = r ,          [R]
            ◊      LONGUEUR      = long ,       [R]

        /   GROUP_MA      = lgma,          [l_identificateur]
            ◊  NOM         = lgno,              [l_group_no]
            ◊  CRIT_NOEUD = / 'TOUS'   ,        [DEFAUT]
                            / 'SOMMET' ,
                            / 'MILIEU' ,
                            / 'CENTRE' ,

        /   TOUT_GROUP_MA : 'OUI' ,
    ),),

◊   ALARME =   /   'OUI',                       [DEFAUT]
               /   'NON',

◊   INFO   =   /   1,                           [DEFAUT]
               /   2,
           )
```

Type du résultat :

Si `MAILLAGE : maillage` alors : `maillage`
`: squelette` `squelette`

3 Opérandes

3.1 Généralités sur les opérandes

Cette commande traite de la même façon les concepts de type `maillage` ou `squelette`. Dans la suite on utilisera le vocabulaire "maillage".

Cette commande permet de définir de nouveaux groupes de mailles (ou groupes de nœuds) dans un maillage existant : on enrichit le maillage `ma`.

La définition d'un nouveau groupe peut se faire de plusieurs façons :

- en extension : mots clés `MAILLE` ou `NOEUD`,
- par opération booléenne sur des groupes existants : intersection (`INTERSEC`), réunion (`UNION`) ou différence (`DIFFE`),
- suivant un critère géométrique : mailles dont un nœud appartient à une sphère donnée, …
- pour les groupes de nœuds, en faisant référence à des groupes de mailles existants. Le groupe de nœuds ainsi défini contient **tous** les nœuds des mailles du groupe de mailles origine (mots clés `TOUT_GROUP_MA` et `GROUP_MA`).

L'opérateur traite d'abord le mot clé `CREA_GROUP_MA` pour que l'on puisse se servir des groupes de mailles ainsi définis dans le mot clé `CREA_GROUP_NO`.

A chaque occurrence d'un mot clé `CREA_GROUP_MA(_NO)` on définit un nouveau groupe nommé (mot clé `NOM`). Ce nouveau groupe peut alors être réutilisé dans les occurrences suivantes pour définir de nouveaux groupes par intersection, réunion, ...

Les mots clés `DETR_GROUP_MA` et `DETR_GROUP_NO` permettent de "détruire" des groupes de mailles ou de nœuds. Les mailles et les nœuds de ces groupes ne sont pas supprimés, ce sont seulement les définitions des groupes qui sont effacées. Ces mots clés sont utiles par exemple dans les boucles python lorsque l'on veut créer un groupe à chaque itération de la boucle : on commence par détruire ce groupe puis on le recrée sous le même nom. Cela évite de changer de nom de groupe à chaque itération.

3.2 Opérande `MAILLAGE`

♦ `MAILLAGE = ma`

`ma` est le nom du maillage que l'on veut "enrichir".

3.3 Mots clés `DETR_GROUP_MA et DETR_GROUP_NO`

Ces deux mots clés facteur permettent de supprimer la définition de groupes de mailles ou de nœuds. Ces mots clés sont parfois nécessaires car le code s'arrête en erreur fatale si l'on tente de créer un groupe dont le nom est déjà utilisé. Il faut détruire le groupe avant de pouvoir réutiliser son nom. Le comportement des deux mots clés est similaire et nous ne parlerons ici que de `DETR_GROUP_MA`.

Syntaxe :
```
DETR_GROUP_MA=_F(NOM=(gm1,gm2, ...)),
```

Le mot clé facteur `DETR_GROUP_MA` est a priori répétable mais ce n'est jamais nécessaire car le mot clé `NOM` permet d'indiquer une liste de noms de groupes à détruire (`gm1`,`gm2`, …).

Il est important de savoir que toutes les occurrences du mot clé DETR_GROUP_MA sont traitées **avant** celles du mot clé CREA_GROUP_NO car l'objectif de ce mot clé est de pouvoir réutiliser le nom détruit. Il faut également savoir que la destruction d'un groupe inexistant n'entraîne aucun message d'alarme. Ces choix permettent par exemple de faire dans une boucle python :

```
for i in range(n) :
   DEFI_GROUPE(reuse=MA, MAILLAGE=MA,
            DETR_GROUP_MA=_F(NOM('GM1',),
            CREA_GROUP_MA=_F(NOM='GM1', ...
```

Lors de la première itération, le groupe 'GM1' n'existe pas, on demande sa destruction mais aucun message d'alarme n'est émis.

Remarque :

Comme les destructions ont lieu au début de la commande, il est impossible de modifier un groupe en faisant un seul appel à DEFI_GROUP . Par exemple, on ne peut pas faire "grossir" (dans une boucle) un groupe en lui ajoutant un petit groupe (b1) :

```
for i in range(n):
   b1=nouveau groupe ...
   DEFI_GROUP(reuse=MA,MAILLAGE=MA,
   CREA_GROUP_MA=_F(NOM='tout', UNION=('tout','b1'),),)
```

Pour faire cela, il faut appeler deux fois DEFI_GROUP :

```
for i in range(n):
   b1=nouveau groupe ...
   DEFI_GROUP(reuse=MA,MAILLAGE=MA,
      DETR_GROUP_MA=_F(NOM='tout2'),
      CREA_GROUP_MA=_F(NOM='tout2', UNION=('tout','b1'),),)
   DEFI_GROUP(reuse=MA,MAILLAGE=MA,
      DETR_GROUP_MA=_F(NOM='tout'),
      CREA_GROUP_MA=_F(NOM='tout', UNION=('tout2','b1'),),)
```

3.4 Mot clé CREA_GROUP_MA

| CREA_GROUP_MA

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir un nouveau groupe de mailles.

3.4.1 Opérande NOM

♦ NOM = gma

On donne ici le nom (avec "quotes") du nouveau groupe de mailles.

3.4.2 Opérande MAILLE

/ MAILLE = lmail

Ce mot clé permet de définir le groupe de mailles en extension : on donne la liste des mailles le constituant.

3.4.3 Opérande TOUT

/ TOUT = 'OUI'

Ce mot clé permet de définir un groupe contenant toutes les mailles du maillage.

3.4.4 Opérande INTERSEC

/ `INTERSEC = (gma1, gma2, gma3,...),`

Le nouveau groupe de mailles sera obtenu en prenant toutes les mailles de `gma1` qui appartiennent aussi à `gma2, gma3,...`. L'ordre des mailles reste celui de `gma1`.

3.4.5 Opérande UNION

/ `UNION = (gma1, gma2, gma3,...)`

Le nouveau groupe de mailles sera obtenu en prenant toutes les mailles de `gma1`, puis en ajoutant les mailles de `gma2` qui n'appartiennent pas à `gma1`, puis celles de `gma3` qui n'appartiennent ni à `gma1` ni à `gma2`, etc.

3.4.6 Opérande DIFFE

/ `DIFFE = (gma1, gma2, gma3,...)`

Le nouveau groupe de mailles sera obtenu en prenant toutes les mailles de `gma1` qui n'appartiennent pas aux autres groupes de la liste. L'ordre des mailles reste celui de `gma1`.

3.4.7 Sous-groupe d'un groupe existant : mots clé GROUP_MA / POSITION / NUME_INIT / NUME_FIN

On peut créer un nouveau groupe de maille en sélectionnant certaines mailles d'un groupe existant.

1 ère possibilité :

On crée un groupe **d'une seule maille** en précisant par le mot clé `POSITION` la maille recherchée.

Exemple :

```
CREA_GROUP_MA = _F (   GROUP_MA = G1,   POSITION = 'INIT' , NOM = G1I )
```

Le groupe `G1I` contient la 1ère maille du groupe `G1`.

2 ème possibilité :

On crée un groupe contenant les mailles comprises entre les rangs `nuini` et `nufin` (inclus) dans un groupe existant.

Exemple :

```
CREA_GROUP_MA=_F (GROUP_MA = G1, NUME_INIT = 3,  NUME_FIN = 7,NOM =
G1P)
```

Le groupe `G1P` contient les mailles 3, 4, 5, ..., 7 de `G1`.

Attention :

*Ces mots clés utilisent la notion **d'ordre** des mailles dans un groupe de mailles. Cet ordre est souvent inconnu de l'utilisateur. Il peut dépendre du préprocesseur. C'est l'ordre des mailles lors de la définition du `GROUP_MA` dans le fichier de maillage Aster.*

3.4.8 Opérande OPTION = 'FACE_NORMALE'

/ OPTION = 'FACE_NORMALE'

Cette option permet de définir un GROUP_MA constitué de mailles surfaciques dont la normale est parallèle à la direction du vecteur défini par ses composantes si l'on utilise le mot-clé VECT_NORMALE ou à celle du premier vecteur de la nouvelle base définie par le changement de repère dû aux angles nautiques.

En 3D, on suppose que les mailles surfaciques sont des facettes planes. Elles sont de type TRIA3, TRIA6, QUAD4, QUAD8 ou QUAD9. Si l'on appelle $\boldsymbol{X}_1$, $\boldsymbol{X}_2$, et $\boldsymbol{X}_3$ les vecteurs position des trois premiers nœuds sommets de l'élément, la normale est déterminée par le produit vectoriel : $(\boldsymbol{X}_2-\boldsymbol{X}_1)\wedge(\boldsymbol{X}_3-\boldsymbol{X}_1)$.

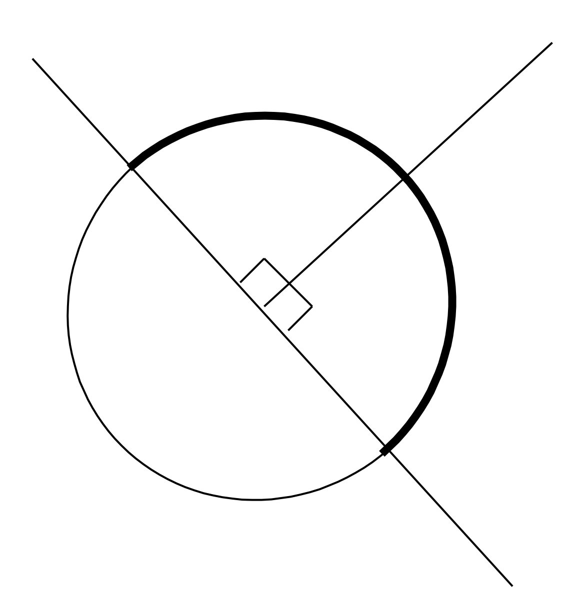
En 2D, on suppose que les mailles surfaciques sont des segments droits. Elles sont de type SEG2 ou SEG3. Si l'on appelle $\boldsymbol{X}_1$ et $\boldsymbol{X}_2$ les vecteurs position des deux nœuds extrémités de l'élément, la normale est définie par $(\boldsymbol{X}_2-\boldsymbol{X}_1)\wedge\boldsymbol{z}$ où $\boldsymbol{z}$ est le vecteur unitaire perpendiculaire au plan et où l'on a affecté 0. comme troisième composante à $(\boldsymbol{X}_2-\boldsymbol{X}_1)$.

Remarque :

Une maille "facette" sera retenue si sa normale est colinéaire au vecteur normal défini par VECT_NORMALE . Cette condition doit être vérifiée à une certaine précision près (mot clé ANGL_PREC).

Lorsque l'on choisit un ANGL_PREC (par exemple 30. degrés), on définit en fait le groupe des mailles dont la normale appartient au cône d'axe VECT_NORMALE et d'angle au sommet ANGL_PREC .

Ceci peut être utilisé (par exemple) pour regrouper les mailles d'une demi enveloppe sphérique (ANGL_PREC = 90.).



3.4.8.1 Opérande ANGL_NAUT

♦ / `ANGL_NAUT = a` en 2D
`(a . b)` en 3D

Les angles nautiques ▪, ▪ définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur désigne la direction selon laquelle est orientée la normale des mailles surfaciques que l'on souhaite récupérer.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur `AFFE_CARA_ELEM` [U4.42.01] opérande `ORIENTATION`.

3.4.8.2 Opérande VECT_NORMALE

♦ / `VECT_NORMALE = (x, y)` en 2D
`(x, y, z)` en 3D

Les coordonnées `x, y, z` sont celles donnant la direction selon laquelle est orientée la normale des mailles surfaciques que l'on souhaite récupérer.

3.4.8.3 Opérande ANGL_PREC

◊ `ANGL_PREC = a`

C'est la tolérance, en degrés, que l'on accepte sur l'angle formé par le vecteur fourni par l'utilisateur et le vecteur normal à l'élément surfacique pour affirmer que ces deux vecteurs ont la même direction.

La valeur par défaut de `a` est 0.5 degré.

3.4.8.4 Opérande VERI_SIGNE

◊ `VERI_SIGNE = / 'NON' ,`
`/ 'OUI' , [DEFAUT]`

Si l'on affecte la valeur `'NON'` à `VERI_SIGNE`, le `GROUP_MA` sera constitué des mailles surfaciques dont la normale est parallèle au vecteur donné par l'utilisateur.

Si l'on affecte la valeur `'OUI'`, le `GROUP_MA` sera constitué des mailles surfaciques dont la normale est parallèle et a la même orientation que le vecteur donné par l'utilisateur.

La valeur par défaut est `'OUI'`.

3.4.9 Opérande OPTION = 'SPHERE'

/ `OPTION = 'SPHERE'`

Cette option permet de définir un `GROUP_MA` constitué des mailles dont au moins un nœud appartient à une sphère (un cercle en 2D) définie par son centre et son rayon.

3.4.9.1 Opérande POINT

♦ / `POINT = (x, y)` en 2D
`(x, y, z)` en 3D

`x y z` sont les coordonnées du centre de la sphère.

3.4.9.2 Opérande /NOEUD_CENTRE /GROUP_NO_CENTRE

♦ / `NOEUD_CENTRE = no`
/ `GROUP_NO_CENTRE = grno`

Ces deux mots clés permettent d'indiquer quel est le nœud coïncidant avec le centre de la sphère.

3.4.9.3 Opérande RAYON

♦ `RAYON = r`

`r` est le rayon de la sphère (du cercle en 2D).

3.4.10 Opérande **OPTION = 'CYLINDRE'**

/ `OPTION = 'CYLINDRE'`

Cette option permet de définir un `GROUP_MA` constitué des mailles dont au moins un nœud appartient à un cylindre défini par son axe et son rayon.

L'axe est défini par un vecteur et un point appartenant à cet axe. Cette option n'a de sens qu'en 3D.

3.4.10.1 Opérande **POINT**

♦ / `POINT = (x, y, z)`

`x y z` sont les coordonnées d'un point situé sur l'axe du cylindre.

3.4.10.2 Opérande **/NOEUD_CENTRE /GROUP_NO_CENTRE**

♦ / `NOEUD_CENTRE = no`
/ `GROUP_NO_CENTRE = grno`

Ces deux mots clés permettent d'indiquer un nœud situé sur l'axe du cylindre.

3.4.10.3 Opérande **RAYON**

♦ `RAYON = r`

`r` est le rayon du cylindre.

3.4.10.4 Opérande **ANGL_NAUT**

♦ / `ANGL_NAUT = (a, b)`

Les angles nautiques `a`, `b` définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur désigne la direction de l'axe du cylindre.

Pour la définition des angles nautiques voir l'opérateur `AFFE_CARA_ELEM` [U4.42.01] opérande `ORIENTATION`.

3.4.10.5 Opérande **VECT_NORMALE**

♦ / `VECT_NORMALE = (x, y, z)`

`x y z` sont les coordonnées d'un vecteur orientant l'axe du cylindre.

3.4.11 Opérande **OPTION = 'BANDE'**

/ `OPTION = 'BANDE'`

Cette option permet de définir un `GROUP_MA` constitué des mailles dont au moins un nœud appartient à une "bande" définie par un plan "milieu" (une droite en 2D) et la demi-largeur de part et d'autre de ce plan.

Le plan est défini par un vecteur normal à ce plan et un point lui appartenant.

3.4.11.1 Opérande **POINT**

♦ / `POINT = (x, y)` en 2D
`(x, y, z)` en 3D

`x y z` sont les coordonnées d'un point appartenant au plan "milieu" de la bande.

3.4.11.2 Opérande **/ NOEUD_CENTRE / GROUP_NO_CENTRE**

♦ / `NOEUD_CENTRE = no`
/ `GROUP_NO_CENTRE = grno`

Ces deux mots clés permettent de définir un appartenant au plan "milieu" de la bande.

3.4.11.3 Opérande ANGL_NAUT

♦ / ANGL_NAUT = a en 2D
(a , b) en 3D

Les angles nautiques a, b définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur est orthogonal au plan "milieu" de la bande.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur AFFE_CARA_ELEM [U4.42.01] opérande ORIENTATION.

3.4.11.4 Opérande VECT_NORMALE

♦ / VECT_NORMALE = (x, y) en 2D
(x, y, z) en 3D

x y et z sont les composantes d'un vecteur perpendiculaire au plan "milieu" de la bande.

3.4.11.5 Opérande DIST

♦ DIST = d

d est la demi-largeur de la bande.

3.4.12 Opérande OPTION = 'APPUI_LACHE'

♦ / GROUP_NO = l_gno
. / NOEUD = l_no

Cette option permet de récupérer le groupe des mailles dont l'un (au moins) des nœuds appartient à l'ensemble des nœuds spécifiés par les mots clés NOEUD et GROUP_NO.

3.5 Mot clé CREA_GROUP_NO

| CREA_GROUP_NO

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir un nouveau groupe de nœuds (pour les mots clés GROUP_MA et TOUT_GROUP_MA, on crée plusieurs groupes de nœuds "d'un coup").

3.5.1 Opérande NOM

/ ♦ NOM = gno

On donne ici le nom (avec "quotes") du nouveau groupe de nœuds.

3.5.2 Opérande NOEUD

/ NOEUD = lnoeu

Ce mot clé permet de définir le groupe de nœuds en extension : on donne la liste des nœuds le constituant.

3.5.3 Opérande INTERSEC

/ INTERSEC = (gno1, gno2, gno3,...)

Le nouveau groupe de nœuds sera obtenu en prenant tous les nœuds de gno1 qui appartiennent aussi à gno2, gno3,.... L'ordre des nœuds reste celui de gno1.

3.5.4 Opérande UNION

/ `UNION = (gno1, gno2, gno3,...)`

Le nouveau groupe de nœuds sera obtenu en prenant tous les nœuds de gno1, puis en ajoutant les nœuds de gno2 qui n'appartiennent pas à gno1, puis ceux de gno3 qui n'appartiennent ni à gno1 ni à gno2, etc.

3.5.5 Opérande DIFFE

/ `DIFFE = (gno1, gno2, gno3,...)`

Le nouveau groupe de nœuds sera obtenu en prenant tous les nœuds de gno1 qui n'appartiennent pas aux autres groupes de la liste. L'ordre des nœuds reste celui de gno1.

3.5.6 Sous groupe d'un groupe existant : mots clé GROUP_NO / POSITION / NUME_INIT / NUME_FIN

On peut créer un nouveau groupe de nœud en sélectionnant certains nœuds d'un groupe existant.

1 ère possibilité :

On crée un groupe **d'un seul nœud** en précisant par le mot clé POSITION le nœud recherché.

Exemple :

```
CREA_GROUP_NO = _F ( GROUP_NO = G1   ,   POSITION = 'INIT' , NOM = G1I )
```

Le groupe G1I contient le 1er nœud du groupe G1.

2 ème possibilité :

On crée un groupe contenant les nœuds compris entre les rangs nuini et nufin (inclus) dans un groupe existant.

Exemple :

```
CREA_GROUP_NO=_F(GROUP_NO = G1,  NUME_INIT = 3NUME_FIN = 7 , NOM = G1P)
```

Le groupe G1P contient les nœud 3, 4, 5, ..., 7 de G1.

Attention :

*Ces mots clés utilisent la notion **d'ordre** des nœuds dans un groupe de nœuds. Cet ordre est souvent inconnu de l'utilisateur. Il peut dépendre du préprocesseur. C'est l'ordre des nœuds lors de la définition du GROUP_NO dans le fichier de maillage Aster.*

3.5.7 Opérande OPTION = 'ENV_SPHERE'

/ `OPTION = 'ENV_SPHERE'`

Cette option permet de définir un GROUP_NO constitué des nœuds situés sur l'enveloppe d'une sphère à une précision donnée près.

3.5.7.1 Opérande POINT

♦ / `POINT = (x, y) ,` en 2D
`(x, y, z),` en 3D

x y z sont les coordonnées du centre de la sphère.

3.5.7.2 Opérande **/NOEUD_CENTRE /GROUP_NO_CENTRE**

♦ / NOEUD_CENTRE = no
/ GROUP_NO_CENTRE = grno

Ces deux mots clés permettent de définir le nœud coïncidant avec le centre de la sphère.

3.5.7.3 Opérande **RAYON**

♦ RAYON = r

r est le rayon de la sphère.

3.5.7.4 Opérande **PRECISION**

◊ PRECISION = eps

eps est la tolérance avec laquelle on définit l'appartenance d'un nœud à l'enveloppe de la sphère. Cette tolérance est à prendre au sens suivant :

si d est la distance d'un nœud au centre de la sphère, on dit que ce nœud appartient au groupe si :

$$|d-r| \leq \text{eps}$$

3.5.8 Opérande **OPTION = 'ENV_CYLINDRE'**

/ OPTION = 'ENV_CYLINDRE'

Cette option permet de définir un GROUP_NO constitué de nœuds situés sur l'enveloppe d'un cylindre à une précision donné près.

Cette option n'a de sens qu'en 3D.

3.5.8.1 Opérande **POINT**

♦ / POINT = (x, y, z)

x y z sont les coordonnées d'un point appartenant à l'axe du cylindre.

3.5.8.2 Opérande **/NOEUD_CENTRE /GROUP_NO_CENTRE**

♦ / NOEUD_CENTRE = no
/ GROUP_NO_CENTRE = grno

Ces deux mots clés permettent de définir un nœud appartenant à l'axe du cylindre.

3.5.8.3 Opérande **RAYON**

♦ RAYON = r

r est le rayon du cylindre.

3.5.8.4 Opérande **ANGL_NAUT**

♦ / ANGL_NAUT = (a , b)

Les angles nautiques a, b définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur désigne la direction de l'axe du cylindre.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur AFFE_CARA_ELEM [U4.42.01] opérande ORIENTATION.

3.5.8.5 Opérande VECT_NORMALE

♦ / VECT_NORMALE = (x, y, z)

x y z sont les coordonnées d'un vecteur orientant l'axe du cylindre.

3.5.8.6 Opérande PRECISION

◊ PRECISION = eps

eps est la tolérance avec laquelle on définit l'appartenance d'un nœud à l'enveloppe du cylindre.

Cette tolérance est à prendre au sens suivant :

si d désigne la distance du point courant à l'axe du cylindre, on dit que le point courant appartient à l'enveloppe du cylindre si :

$$|d-r| \leq \text{eps}$$

3.5.9 Opérande OPTION = 'PLAN'

Cette option permet de définir un GROUP_NO constitué de nœuds situés sur une droite (en 2D) ou dans un plan (en 3D) à une précision donnée près.

3.5.9.1 Opérande POINT

♦ / POINT = (x, y) , en 2D
(x, y, z), en 3D

x y z sont les coordonnées d'un point appartenant au plan (à la droite).

3.5.9.2 Opérande /NOEUD_CENTRE /GROUP_NO_CENTRE

♦ / NOEUD_CENTRE = no
/ GROUP_NO_CENTRE = grno

Ces 2 mots clés permettent de définir un nœud appartenant au plan (à la droite).

3.5.9.3 Opérande ANGL_NAUT

♦ / ANGL_NAUT = a , en 2D
(a . b), en 3D

Les angles nautiques a, b définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur est orthogonal au plan 'milieu' de la bande.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur AFFE_CARA_ELEM [U4.42.01] opérande ORIENTATION.

3.5.9.4 Opérande VECT_NORMALE

♦ / VECT_NORMALE = (x, y) , en 2D
(x, y, z), en 3D

x y et z sont les composantes d'un vecteur perpendiculaire au plan (à la droite).

3.5.9.5 Opérande PRECISION

◊ PRECISION = eps

eps est la tolérance avec laquelle on définit l'appartenance d'un nœud au plan (ou à la droite).

Cette tolérance est à prendre au sens suivant :

si d désigne la distance du nœud au plan (ou à la droite), on dit que ce nœud appartient à ce plan (ou à cette droite) si :

$$|d| \leq \text{eps}$$

3.5.10 Opérande `OPTION = 'SEGM_DROI_ORDO'`

Cette option sert à ordonner un ensemble de nœuds approximativement situés sur un segment de droite AB.

```
♦ / NOEUD      = lno2,
  / GROUP_NO   = gno2,
```

On définit l'ensemble des nœuds que l'on veut ordonner.

```
♦ / NOEUD_ORIG    = noA ,        ♦ / NOEUD_EXTR    = noB ,
  / GROUP_NO_ORIG= gnoA ,          / GROUP_NO_EXTR= gnoB ,
```

On définit les nœuds A et B, origine et extrémité du segment AB.

```
♦ PRECISION =  prec,
♦ CRITERE   = / 'RELATIF' ,
              / 'ABSOLU'  ,
```

Ces deux arguments sont des garde-fous, ils servent à vérifier que les nœuds que l'on cherche à ordonner (`lno2` ou `gno2`) sont bien sur le segment AB. Si l'écart d'un nœud avec AB est supérieur à `prec` le code s'arrête en erreur fatale.
Si le critère choisi est `'RELATIF'`, la distance d'un nœud avec AB sera divisé par la longueur de AB.

3.5.11 Opérande `OPTION = 'NOEUD_ORDO'`

Cette option sert à créer un `group_no` **ordonné** contenant les nœuds d'un ensemble de mailles formé de segments (`SEG2`, `SEG3` ou `SEG4`). L'ensemble de ces mailles doit former une ligne continue, ouverte ayant deux extrémités.

```
♦ GROUP_MA =   gmaAB
```

Nom du `group_ma` dont on veut ordonner les nœuds.
Les mailles de `gmaAB` doivent former une ligne ouverte.

```
◊ / NOEUD_ORIG    = noA ,        ◊ / NOEUD_EXTR    = noB ,
  / GROUP_NO_ORIG= gnoA ,          / GROUP_NO_EXTR= gnoB ,
```

Les mots clés permettent de définir les nœuds A et B, origine et extrémité de la ligne AB.

Le nœud A sera numéroté en premier, puis on se sert de la topologie des mailles de `gmaAB` pour numéroter les nœuds de proche en proche.

Si le nœud A n'est pas fourni par l'utilisateur, le programme choisira comme nœud "origine", le premier nœud de `gmaAB` qui n'appartient qu'à une seule maille segment. L'origine est donc arbitraire : le programme aurait pu tout aussi bien tomber sur l'autre extrémité.

On vérifie que le dernier nœud numéroté est bien B (si celui-ci est donné).

3.5.12 Opérande `OPTION = 'TUNNEL'`

Cette option sert à créer le `group_no` formé des nœuds situés à l'intérieur d'un "tunnel" dont on fournit l'axe et le rayon. Les nœuds retenus seront ceux dont la distance à l'axe est inférieure au rayon.

L'axe du "tunnel" est défini par les mailles linéiques fournies via les mots clés `MAILLE_AXE` et `GROUP_MA_AXE`.

L'axe du tunnel doit avoir une "origine" définie par les mots clés `NOEUD_ORIG` et `GROUP_NO_ORIG`.

Le mot clé `RAYON` sert à définir le "rayon" du tunnel.

On peut limiter le tunnel en donnant sa longueur par le mot clé LONGUEUR. Cette longueur est mesurée à partir de l'origine du tunnel.

Les nœuds candidats à faire partie du tunnel sont ceux portés par les mailles définies par les mots clés : TOUT='OUI', GROUP_MA et MAILLE.

3.5.13 Opérandes GROUP_MA et NOM

/ GROUP_MA = lgma

Pour chaque groupe de mailles de la liste lgma, on crée un groupe de nœuds formé des nœuds portés par les mailles de ce groupe de mailles.

◊ NOM = lgno

Si lgno est fourni par l'utilisateur, cette liste doit être de même longueur que lgma. Ce sont les noms que l'on veut donner aux nouveaux groupes de nœuds.

Si lgno n'est pas fourni, les groupes de nœuds porteront les mêmes noms que les groupes de mailles qui leur ont donné naissance.

◊ CRIT_NOEUD =
/'TOUS' [DEFAUT] : on prend tous les nœuds de chaque maille.
/'SOMMET' : on ne prend que les nœuds "sommet" des mailles (c'est-à-dire les extrémités des arrêtes).
/'MILIEU' : on ne prend que les nœuds "milieu" des arrêtes des mailles.
/'CENTRE' : on ne prend que les noeuds qui ne sont ni "sommet" ni "milieu" c'est-à-dire les nœuds au centre des facettes ou des éléments volumiques.

3.5.14 Opérande TOUT_GROUP_MA

/ TOUT_GROUP_MA = 'OUI'

Ce mot clé a la même signification que le précédent, sauf que l'on crée des groupes de nœuds pour **tous** les groupes de mailles existants du maillage.

3.5.15 Opérande ALARME = 'OUI' [DEFAUT] / 'NON'

si ALARME = 'NON', le code n'émet pas d'alarme ; par exemple lorsqu'on lui demande de créer un GROUP_NO et que ce groupe est vide. La valeur par défaut de ce mot clé est 'OUI'.

3.5.16 Opérande INFO

si INFO = 1, on imprime dans le fichier 'MESSAGE', le nombre de groupes crées et pour chaque groupe, le nom du groupe et le nombre d'entités le constituant.

si INFO = 2, on imprime dans le fichier 'MESSAGE', le nombre de groupes crées et pour chaque groupe, le nom du groupe, le nombre d'entités le constituant puis la liste des entités constituant le ou les groupes.

4 Exemples

Exemple 1 (critères topologiques et logiques) :

Soit `ma` un maillage contenant déjà les groupes de mailles :

```
M1   M2   M3
```

et les groupes de nœuds :

```
N1   N2   N3
```

```
ma = DEFI_GROUP (reuse = ma, MAILLAGE = ma,
          CREA_GROUP_MA = ( _F  (   NOM = NM1, MAILLE =   (MA7, MA9,...) ),
                            _F  (   NOM = NM2, UNION =(M1, NM1) ),
                            _F  (   NOM = NM3, DIFFE =(NM2, M2) ),),
          CREA_GROUP_NO = _F    (   TOUT_GROUP_MA = 'OUI'),                 )

ma = DEFI_GROUP (reuse = ma, MAILLAGE = ma,
          CREA_GROUP_MA = _F    (   NOM = NM4, MAILLE =   (MA7, MA11, MA13))
          CREA_GROUP_NO = (_F   (   NOM = NN1, INTERSEC=  (NM1, N1)),
                            _F( GROUP_MA = NM4)))
```

Après ces deux appels à la commande `DEFI_GROUP`, le maillage contient alors :

- les groupes de mailles :
  - `M1, M2, M3 (initiaux)`
  - `NM1 = (mailles : MA7, MA9, ...)`
  - `NM2 = M1  "union" NM1`
  - `NM3 = NM2 "moins" M2`
  - `NM4 = (MAILLES : MA7, MA11, MA13)`
- les groupes de nœuds :
  - `N1, N2, N3 (initiaux)`
  - `M1, M2, M3, NM1, NM2, NM3` : `group_no` contenant les nœuds des `group_ma` de **mêmes noms**. Ces `group_no` sont créés par la 1ère commande `DEFI_GROUP`.
  - `NN1 = NM1 "intersection" N1`
  - `NM4 =` (nœuds du `group_ma NM4`)

Exemple 2 (critères géométriques) :

```
ma = DEFI_GROUP   (reuse = ma, MAILLAGE = ma,
          CREA_GROUP_MA= (_F ( NOM = facesup   ,   OPTION =   'FACE_NORMALE' ,
                                 VECT_NORMALE = (0.,  0.,  1.)),
                            _F  ( NOM = S01    ,       OPTION =   'SPHERE' ,
                                 POINT = (0.,  0.,  0.),  RAYON = 1.),),
          CREA_GROUP_NO =(_F    ( NOM = BO_S01 ,   OPTION =   'ENV_SPHERE' ,
                                 POINT=(0.,0.,0.),RAYON=1.,PRECISION=0.01),
                        _F  ( NOM = S01_1  ,   GROUP_MA = S01),
                        _F  ( NOM = S01_2  ,   OPTION = 'ENV_SPHERE' ,
                                 POINT=(0.,0.,0.),RAYON=0.5,PRECISION=0.5),),
              )
```

Après `DEFI_GROUP` le maillage `ma` contiendra 2 nouveaux `GROUP_MA` et 3 nouveaux `GROUP_NO` :

- `facesup` contient les facettes dont la normale est orientée selon `OZ` (vers les `Z > 0`),
- `S01` contient **toutes** les mailles dont **l'un des nœuds** appartient à la sphère de rayon 1. et centrée en O (origine des axes),
- `B0_S01` est le groupe des nœuds qui se trouvent au voisinage de l'enveloppe de la sphère précédente (`S01`),
- `S01_1` est le groupe de tous les nœuds des mailles du groupe de mailles `S01` ; attention : certains nœuds de ce groupe peuvent être à l'extérieur de la sphère !
- `S01_2` est le groupe des nœuds inclus dans la sphère `S01` : $|d(M,O)-0.5|\leq 0.5$